14

Водопроводъ г. Пензы.

10540

624 г1
В-62

12-го Іюля сего 1890 года я пріѣхалъ въ Пензу, по приглашенію Городскаго Головы Василія Андреевича Вярьвильскаго, съ цѣлью взять на себя производство гидротехническихъ изысканій для устройства въ г. Пензѣ водопровода.

Приступая къ изысканіямъ, я счелъ необходимымъ ознакомиться съ геогностическимъ строеніемъ мѣстности, съ петрографическимъ составомъ породъ, слагающихъ городъ Пензу и его окрестности, съ условіями нахожденія ключей и родниковъ.

Съ этой цѣлью я совершилъ экскурсію по берегамъ Пензы и Суры, по оврагамъ на землѣ городской, крестьянской въ казенномъ лѣсу, въ дачѣ садоводства и проч., и я пришелъ къ слѣдующему заключенію: Породы, слагающія г. Пензу и его окрестности, относятся къ формаціямъ **мѣловой и третичной** и состоятъ главнымъ образомъ изъ пластовъ глинъ и песка различнаго цвѣта и мощности, изъ хрящеватаго известняка, занозистаго излома и плывучаго песка.

Осадочныя породы, идущія на незначительную глубину (саж. 6—7) напластованы согласно съ рельефомъ мѣстности, болѣе глубокіе же осадки не согласуются съ напластованіемъ верхнихъ слоевъ, а имѣютъ независимый уголъ паденія.

Часть г. Пензы расположена амфитеатромъ на плато, которое тянется на Ю. З. на значительное число верстъ. Плато это изрѣзано многими оврагами, которые обнажаютъ водоносные пласты, изъ которыхъ вода появляется на дневную поверхность въ видѣ ключей, ручьевъ, рѣчекъ и проч.

Ручьи и рѣки эти, соединяясь, образуютъ въ чертѣ города рѣки—Шелаховку и Мойку. Одинъ только осмотръ мѣстности даетъ уже право полагать, что плато это должно изобиловать водой: богатая лѣсная растительность, удерживающая влагу въ недрахъ, мощные пласты глины, въ большей или меньшей степени водонепроницаемые, служатъ сильными факторами для скопленія значительныхъ массъ корренной воды, а верхніе песчанные и песчанно-глинистые хрящеватые пласты служатъ естественными фильтрами.

Подробному изслѣдованію мы подвергли это плато, такъ какъ оно представляетъ существенныя удобства по геогностическому и топографическому своему строенію для добычи воды.

Изслѣдованія наши состояли въ слѣдующемъ: Отъ кладбища Мироносицъ до Архіерейскаго сада былъ заданъ рядъ скважинъ №№ 1, 2, 3, 4, 8 и 6, съ цѣлью изучить водоносные пласты по ихъ простиранію и произведена точная нивелировка. (См. черт. № 1).

Скважинами этими обнаружено присутствіе пласта черной глины весьма значительной мощности (6—8 саж.), который идетъ безъ перерыва отъ ключей въ проломномъ оврагѣ по изслѣ-

дуемой линіи (по простиранію) до Архіерейскаго сада и дальше до Тамбовской заставы. Эта черная глина имѣетъ для насъ существенное значеніе, такъ какъ, благодаря своей водонепроницаемости, она является водоносной.

Глина эта нигдѣ не пробурена нами насквозь вслѣдствіе своей значительной мощности. Объ этой глинѣ мы поговоримъ подробнѣе впослѣдствіи, а теперь опишу результаты, полученные при углубленіи скважинъ по простиранію пласта.

СКВАЖИНА № 1.

Заложено въ ямѣ около кладбища Мироносицъ.

Красная водопроницаемая глина	16	ф.
Зеленая глина	7	ф.
Черная водоносная глина съ примѣсью песка	13	ф.
Черная глина съ мелкими кварцевыми камешками	$^1/_2$	ф.
Черная плотная глина	$12^1/_2$	ф.
Глубина скважины № 1	49	ф.

СКВАЖИНА № 2.

Близь колодца у Мироносицъ.

Черноземъ	3	ф.
Черная глина съ пескомъ / Черная плотная глина.	25	ф.
Итого	28	ф.

СКВАЖИНА № 3.

Противъ Никольскаго спуска за кирпичными сараями, недалеко отъ Татарскаго кладбища, ближе къ лѣсу.

Песокъ	2	ф.
Красная глина	6	ф.
Кварцевый сѣрный песокъ	4	ф.
Красный глинистый песокъ	27	ф.
Красная глина	7	ф.
Зеленовато-красная глина	4	ф.
Черная глина съ камешками	$^1/_2$	ф.
Черная глина	$40^1/_2$	ф.
Итого	91	ф.

СКВАЖИНА № 4.

Въ казенномъ лѣсу, вблизи учительской семинаріи.

Песокъ	23 ф.
Красная глина	10 ф.
Красный глинистый песокъ	20 ф.
Красная глина	18 ф.
Зеленоватая глина	2 ф.
Черная глина	25 ф.
Итого	98 ф.

СКВАЖИНА № 5.

Въ городской рощѣ, вблизи дачи г-на Вярьвильскаго.

Песокъ	26 ф.
Красный глинистый песокъ	24 ф.
Красная глина	18 ф.
Зеленая глина	2 ф.
Черная глина	24 ф.
Итого	112 ф.

СКВАЖИНА № 8.

Противъ сада Смагина.

Песчанная глина	1 ф.
Красная глина	3 ф.
Красная песчанная глина	9½ ф.
Красная глина	8½ ф.
Зеленая глина	22 ф.
Черная глина	30 ф.
Итого	74 ф.

СКВАЖИНА № 6.

У Архіерейскаго сада.

Песокъ	12 ф.
Красная глина	16 ф.
Зеленая глина	2 ф.
Черная глина	12 ф.
Итого	42 ф.

По разрѣзамъ этихъ скважинъ видно, что черная глина тянется безъ перерыва отъ проломнаго оврага до Тамбовской заставы на протяженіи болѣе 4 верстъ. Глина эта, благодаря

своей водонепроницаемости, является водоносной. Верхніе слои этой глины содержатъ значительное количество песка, поэтому они бѣдны водой. Этимъ обстоятельствомъ объясняется незначительная производительность колодцевъ въ богоугодномъ заведеніи. По произведеннымъ нивеллировкамъ и измѣренію глубины этихъ колодцевъ найдено, что колодцы эти вырыты только до перваго слоя песчанно-черной глины, съ углубленіемъ этихъ колодцевъ, будетъ встрѣченъ 2-й водосный пластъ на жирной черной глинѣ весьма богатой водой. Черная глина, полежавъ на воздухѣ, теряетъ свой черный цвѣтъ, а принимаетъ зеленый или, другими словами, выцвѣтаетъ. Изъ всѣхъ скважинъ по простиранію пласта качали воду, средняя суточная производительность каждой скважины=3600 ведеръ при діаметрѣ скважины въ 2 дюйма.

Пластъ этой черной глины отъ проломнаго оврага до Тамбовской заставы вездѣ сохраняетъ свою мощность и нигдѣ въ этомъ направленіи не выклинивается. Изслѣдовавъ водоносныя пласты по ихъ простиранію, было приступлено къ изслѣдованію по ихъ паденію. Съ этой цѣлью произведена была точная нивеллировка отъ ключей въ саду дачи училища садоводства черезъ бѣгъ, Никольскую улицу до рѣки Пензы и по этой линіи заданъ рядъ скважинъ №№ 13, 15 7, 4, 5, 10, 11, 12 и 14.

СКВАЖИНА № 13.

Въ саду дачи училища Садоводства.

Черноземъ	2 ф.
Хрящеватый известнякъ	12 ф.
Зеленый глинистый песокъ Зеленая глина. Красная глина. Зеленовато-красная глина	53 ф.
Черная глина	27,5 ф.
Итого	94,5 ф.

Водоносный пластъ выше уровня рѣки Пензы на 37,7 саж.

СКВАЖИНА № 7.

На опушкѣ казеннаго лѣса у бѣга.

Хрящеватый известнякъ съ прослойками глины	26 ф.
Известковая глина	20 ф.
Плитнякъ известковый (прослоекъ)	1 ф.
Известковая глина	3 ф.
Прослоекъ известняка	1 ф.
Песчанная зеленая глина	38 ф.
Итого	89 ф.

Въ песчанно-зеленой глинѣ имѣется водоносный пластъ, который питаетъ колодезь на бѣгу. Глина эта выклинивается съ приближеніемъ къ городу, такъ что въ скважинахъ напр. №№ 3, 4, 5 и 6 толщина ея доходитъ только до 4—2 ф. и вслѣдствіе значительнаго содержанія въ этой глинѣ песка, она является здѣсь безводной, а вся вода собирается на черной глинѣ.

Желая убѣдиться въ присутствіи черной глины на бѣгу, задана была буровая скважина (№ 15) со дна колодца на бѣгу и дѣйствительно на глубинѣ согласной съ нивеллировкой и паденіемъ пласта встрѣченъ пластъ черной глины съ двумя водоносными слоями, какъ видно изъ разрѣза.

СКВАЖИНА № 15.

Глубина колодца	74 ф.
Зеленая глина	26 ф.
Зеленовато-красная глина	6 ф.
Смѣшанная зеленая и черная глина	16 ф.
Итого	138 ф.

Скважины №№ 3, 4 и 5 мы уже разсматривали.

СКВАЖИНА № 9.

Около Поповки (отмѣтка ее 27,4 саж., слѣдовательно выше уровня рѣки Пензы на 23,12 саж).

Зеленая песчанная глина	47 ф.
Зеленовато-черная глина	9 ф.
Черная глина	14 ф.
Итого	70 ф.

Здѣсь черная глина находится на 40, 16—27, 4=12, 76 саж., ниже черной глины, нами изучаемой. Это значитъ, что пласты здѣсь изгибаются согласно откосу оврага у Поповки и идутъ непрерывно дальше къ берегу рѣки Пензы.

СКВАЖИНА № 10.

На углу Дворянской и Никольской улицъ отмѣтка 43,84.

Пензенская губ. Библиотека. Центральная Пензенская

Черноземъ	2 ф.
Зеленая песчанная глина	7 ф.
Красная глина	7 ф.
Зеленая глина	22 ф.
Прослоекъ черной глины	1 ф.
Красная глина	10 ф.
Черная глина	18 ф.
Итого	97 ф.

Сравнивая скважины напр., №№ 3 и 10 мы видимъ, что черная глина идетъ съ уклономъ къ рѣкѣ Пензѣ, а именно отмѣтка скважины № 3—49—51 саж., а—№ 10—43,8 саж., слѣдовательно № 10 ниже № 3 на 5,71 саж. и если черная водоносная глина идетъ параллельно верхнимъ породамъ, то она должна была бы быть встрѣчена буровой скважиной № 10 на глубинѣ соотвѣтствующей № 3 т. е. на 9,5 саж. и дѣйствительно черная глина встрѣчена, въ скважинѣ № 10 на 73 футѣ.

СКВАЖИНА № 11.

Около консисторіи.

Черноземъ	5 ф.
Зеленая глина съ примѣся	20 ф.
Зеленая глина	10 ф.
Черная глина	35 ф.
Итого	70 ф.

Въ этомъ мѣстѣ черная глина образуетъ изгибъ, какъ видно изъ геологическаго разряда

СКВАЖИНА № 12.

Около Полицейскаго Управленія.

Зеленовато-желтая глина	65 ф.
Зеленовато-черная глина	5 ф.
Песчанно-черная глина	40,8 ф.
Итого	110,8 ф.

Здѣсь черная глина является весьма водопроницаемой и, имѣетъ рѣчной характеръ; это обстоятельство указываетъ на то, что часть г. Пензы была покрыта водой и, вслѣдствіе вѣковыхъ поднятій, вода отступила, оставивъ свое песчанно-глинистое ложе.

СКВАЖИНА № 14.

Около женскаго монастыря.

Зеленовато-желтая глина	40 ф.
Зеленовато-черная глина	11 ф.
Плывучій песокъ	14 ф.
Итого	65 ф.

Здѣсь черная глина уже совершенно выклинивается и замѣняется плывучимъ пескомъ. Этотъ послѣдній занимаетъ весьма обширную площадь въ низменной части г. Пензы, которая въ отдаленные геологическіе періоды служила водо-мѣстилищемъ.

Плывучій песокъ этотъ вѣроятно тормозитъ при устройствѣ какихъ либо колодцевъ въ низменной части города.

Такимъ образомъ этими девятью скважинами изслѣдованъ пластъ по его паденію отъ сада

при училищѣ садоводства до рѣки Пензы. Скважины эти констатируютъ фактъ, что черная глина выклинивается только у берега рѣки Пензы, а по всей линіи сохраняетъ свою мощность и идетъ непрерывно. Даже оврагъ Поповка не прорѣзываетъ пластъ этой глины, а образуетъ складку, т. е. черная глина здѣсь идетъ согласно рельефу мѣстности. Кромѣ этихъ двухъ главныхъ линій изслѣдованій, по простиранію и паденію пласта, была задана развѣдочная линія отъ скважины № 6 до деревни Веселовки, №№ скважинъ 6, 16, 17, 18 и колодезь въ деревнѣ Веселовкѣ.

СКВАЖИНА № 16.

Красная глина	14 ф.
Зеленовато-красная глина	28 ф.
Черная глина	14 ф.
Итого	56 ф.

СКВАЖИНА № 17.

Въ кирпичной ямѣ близь оврага.

Розоватая глина	30 ф.
Зеленая глина	14 ф.
Черная глина	8,5 ф.

СКВАЖИНА № 18.

Близь Веселовки.

Зеленый глинистый песокъ	38 ф.
Зеленая глина	17 ф.
Прослоекъ извѣстняка	2 ф.
Красная глина	9 ф.
Черная глина	7,5 ф.
Итого	73,5 ф.

Этими скважинами доказано распространеніе водоносной глины по окраинамъ изслѣдуемой площади. Для окончанія буровыхъ работъ заданы были двѣ скважины № 19 и № 20.

СКВАЖИНА № 19.

У Тамбовской заставы.

Песчанная красная глина	7 ф.
Черная глина	14 ф.
Итого	21 ф.

Вода въ этой скважинѣ стоитъ у самаго устья, слѣдовательно вода имѣетъ напоръ въ 21 футъ.

СКВАЖИНА № 20.

Въ оврагѣ близь колодца за Тамбовской заставой.

Черноземъ	2 ф.
Черная глина	22,5 ф.
Итого .	24,5 ф.

вода стоитъ у самаго устья.

Кромѣ буровыхъ работъ произведены были детальныя нивеллировки: отъ Архіерейскаго сада до Тюрьмы, отъ Богоугоднаго заведенія до Соборнаго колодца у Мироносицъ, отъ скважины № 4 до Московской и Нагорной улицъ. Затѣмъ приступлено было къ опредѣленію кривой давленія, т. е. измѣрены были горизонты стоянія воды во всѣхъ скважинахъ и найдено, что напоръ=9 арш. Теперь была опредѣлена площадь питанія каждой скважины съ суточной производительностью до 3600 ведеръ. Съ этой цѣлью качали воду изъ одной скважины и наблюдали пониженіе горизонта въ смежной скважинѣ; найдено, что при разстояніи между скважинами=50 фут. никакого пониженія не наблюдается. Слѣдовательно площадь питанія скважины=$^1/_п$=$^1/_4$ 3, 14:50^2=2000 кв. фут. При расходѣ въ 3600 ведеръ площадь питанія=2000 кв. ф., то при 50/т—×

×:2000=50000:3600

×=700 кв. саж.

Радіусъ питанія=100 саж.

Изъ этого видно, что съ устройствомъ водопроводнаго колодца не можетъ уменьшиться количество воды въ источникахъ Мироносицъ и Архіерейскаго сада. Первые отстоятъ отъ колодца на 500 саж., а вторые на 600 саж., слѣдовательно они выходятъ изъ сферы дѣятельности колодца.

Кромѣ того водопроводы у Мироносицъ и Архіерейскаго сада питаются водою изъ перваго водоноснаго пласта, а колодезь будетъ питаться главнымъ образомъ водою изъ втораго водоноснаго слоя, слѣдовательно онъ не можетъ вліять на количество воды въ этихъ водопроводахъ. Увеличить количество воды въ этихъ водопроводахъ вполнѣ возможно, устроивъ раціональнымъ образомъ сборные колодцы.

Запасъ воды въ колодцѣ будетъ=4. 4. 9 к. а+20. 3. 3 к. а+20. 3. 3 к. а=18, 6 к. саж.=18, 6. 789 ведеръ=15000 ведеръ.

Что же касается качества воды въ проектируемомъ колодцѣ, то оно будетъ близко къ водѣ Мироносицъ, но съ меньшимъ содержаніемъ амміачныхъ и азотистыхъ солей, вредныхъ для здоровья. Вода Мироносицъ отчасти портится, собираясь между четырьмя кладбищами. Вода же Архіерейскаго сада станетъ со временемъ совсѣмъ негодной для употребленія, такъ какъ источники, выступая почти на поверхность, окружены ямами для свалки нечистотъ. Черная глина, изслѣдованная нами на площади всего только 20 квадратныхъ верстъ, тянется на нѣсколько десятковъ верстъ, такъ напримѣръ.

Отъ г. Пензы до станціи Арбекова черная глина выступаетъ на поверхность и образуетъ по этому склону массу источниковъ. Примемъ для большей убѣдительности, что только изслѣдованная площадь будетъ служить для питанія колодца т. е. площадь только въ 20 кв. вер. и посмотримъ какое количество воды можно извлекать безъ ущерба изъ этой площади. Примемъ, что средняя толщина слоя выпадающей воды въ годъ для Пензы будетъ (см. " водоснабженія Кеннига ст. 17 и " устройство водопроводовъ Штупенберга „ ст. 4) 14 " дюйм.

Количество воды выпадающей въ годъ на площадь въ 20 кв. вер.=10. 250000. $^1/_3$ куб. саж.=833333 куб. саж.=833333×789=657490000 ведеръ; только $^1/_3$ этого количества идетъ на образованіе водоносныхъ пластовъ и ключей, т. е. 219163333 ведра слѣдовательно въ сутки площадь эта получаетъ среднимъ числомъ $\frac{219,163,333}{365}$ ведеръ=600000 ведеръ.

Слѣдовательно изъ этой площади можно ежедневно извлекать 600000 в. воды. Такъ какъ кромѣ нашего проектируемаго колодца въ городѣ имѣется еще много колодцевъ, то, полагая по 5 ведеръ на человѣка, мы максимумъ получимъ ежедневный расходъ для Пензы съ населеніемъ въ 50 тысячъ жителей въ 250000 ведеръ, слѣдовательно не израсходованой воды въ нѣдрахъ остается 350000 ведеръ, то при устройствѣ колодца въ 50/т. ведеръ онъ будетъ имѣть коэффиціентъ 7. Другими словами онъ не будетъ подвергаться никакимъ случайнымъ колебаніямъ въ зависимости отъ сухаго или дождливаго времени, а дѣйствіе его будетъ непрерывно во всякое время года. Увеличивая со временемъ галлереи колодца по простиранію пласта можно будетъ собрать въ колодцѣ воды и гораздо болѣе 50/т. На основаніи вышесказаннаго, мы приходимъ къ слѣдующимъ выводамъ: всѣ колодцы въ городѣ Пензѣ, за исключеніемъ колодца на бѣгу, относятся къ первому водоносному пласту въ черной песчанной глинѣ. Вслѣдствіе водопроницаемости этой глины, она бѣдна водой, чѣмъ и объясняется незначительная производительность всѣхъ колодцевъ въ городѣ.

Съ углубленіемъ этихъ колодцевъ до втораго водоноснаго пласта, до чистой черной глины, притокъ въ этихъ колодцахъ увеличится на весьма значительную цифру. Пласты черной глины обладаютъ весьма значительной мощностью (толщиною до 6—8 с.) и имѣютъ паденіе съ Ю. З. на С. В. подъ различными углами (3° 25°). Глина эта на площади въ 20 кв. саж. нигдѣ не выклинивается, а съ приближеніемъ къ берегу Пензы она переходитъ въ плывучій песокъ. Всѣ осадки, образующіе возвышенную часть гор. Пензы, по своему петрографическому составу не оказываютъ никакого вреднаго вліянія на качество циркулирующей по нимъ воды, а напротивъ служатъ естественнымъ фильтромъ для очищенія воды отъ механически-унесенныхъ ею примѣсей.

Для нагляднаго доказательства обилія воды во второмъ водоносномъ пластѣ, можетъ служить любая изъ нашихъ скважинъ площадью около 4 кв. дюйм., изъ которой можно извлечь ежедневно 3600 ведеръ воды, въ то время, когда въ колодцахъ напр. въ богоугодномъ заведеніи площадью въ 5425 кв. дюйм. извлекаютъ только 1500 в., вслѣдствіе того, что колодцы эти углублены только до перваго пласта.

Измѣненіе качества воды въ различныхъ колодцахъ въ городѣ Пензѣ не зависитъ отъ геологическаго строенія мѣстности, а зависитъ отъ мѣстныхъ условій.

Такъ напр. на Дворянской улицѣ на дворѣ Духовнаго училища существуетъ колодезь съ весьма плохой водой. Колодезь этотъ, находясь въ срединѣ двора весьма густо-населеннаго, подвергается порчѣ подъ вліяніемъ существующаго здѣсь подпочвеннаго слоя воды. Напротивъ съ этимъ колодцемъ находится колодезь на дворѣ г-на Литвинова, гдѣ вышеназванныя неблагопріятныя условія не имѣютъ мѣста и колодезь обладаетъ хорошей водой.

Въ нѣкоторыхъ колодцахъ можно улучшать качество воды, закрѣпивъ ихъ водонепроницаемой крѣпью, по правиламъ, изложеннымъ въ горномъ искусствѣ. Принимая во вниманіе все вышесказанное нужно придти къ заключенію, что самый благонадежный пунктъ для закладки капитальнаго водопроводнаго колодца является площадь между бѣгомъ и оврагомъ Поповки, но ближе къ казенному лѣсу.

Мѣстность эта находится вдали отъ населенныхъ центровъ, вслѣдствіе чего неимѣетъ подпочвеннаго слоя воды, могущаго вредно вліять на качество коренной воды.

На глубинѣ 17—18 саж. мѣстность эта заключаетъ въ своихъ нѣдрахъ огромное количество воды въ видѣ двухъ водоносныхъ пластовъ. Вода этихъ пластовъ, находясь на значительной глубинѣ не можетъ подвергаться періодическимъ измѣненіямъ, т. е. она во всякое время года сохраняетъ свои качества и не измѣняется въ количественномъ отношеніи. Вслѣдствіе возвышеннаго своего положенія, мѣстность эта даетъ возможность обойтись безъ дорого-стоющей водонапорной башни, а стоитъ только поднять насосомъ воду выше устья на 2—3 саж. и она пойдетъ самотекомъ по всему городу. Это послѣднее обстоятельство имѣетъ весьма важное экономическое значеніе, уменьшая на значительную цифру расходы по годовой эксплоатаціи водопровода.

Придя къ такому заключенію, я осмѣливаюсь представить на благоусмотрѣніе Городской Думы настоящій проэктъ и смѣту на устройство водопровода въ гор. Пензѣ.

ИСТОЧНИКЪ ПИТАНІЯ.

Колодезь.

Колодезь долженъ быть глубиною 17—18 с. сѣченіе его въ сторонѣ квадрата 4 ар. (въ свѣту) и закрѣпленъ полной срубовой дубовой крѣпью, причемъ каждая саж. крѣпи должна располагаться на основныхъ перекладахъ (пальцахъ) чтобы каждый участокъ крѣпи находился подъ вліяніемъ только собственной тяжести и не производилъ бы давленія на нижеслѣдующія участки.

По угламъ сруба должны быть установлены вандруты. Промежутки между крѣпью и породой должны быть тщательно затрамбованы жирной глиной. На высотѣ 10—11 арш. отъ дна колодца должны быть устроены двѣ камеры для паровыхъ насосовъ и закрѣплены полными дверными окладами въ плотную съ тщательной затрамбовкой промежутковъ. Немного выше дна колодца нужно задать галлерею по возстанію пласта на 20 арш. длиною и $2^1/_2$ арш. въ

сторонѣ квадрата. Перпендикулярно къ этой галлереѣ по простиранію пласта нужно задать вторую галлерею такихъ же размѣровъ. Крѣпленіе галлерей должно быть дубовое полными дверными окладами черезъ каждый $1-1^1/_2$ аршина, стѣны должны быть забраны досками, причемъ со стороны притока воды доски не должны быть пригнаны вплотную, а съ противоположной стороны доски должны быть фугованны.

Направленіе галлерей должно быть опредѣлено по пріемамъ Маркшейдерскаго искусства. Съ поверхности должны быть проведены двѣ буровыя скважины для вентиляціи галлерей. Работы по углубленію колодца и галлерей должны производиться въ холодное время года, такъ какъ лѣтомъ трудно вести работы, вслѣдствіе скопленія вредныхъ газовъ. Зимою же наружный воздухъ тяжелѣе внутрянняго колодезнаго, то онъ будетъ опускаться въ колодезь, а внутренній испорченный воздухъ, какъ болѣе легкій, будетъ подыматься наружу, такимъ образомъ въ колодцѣ установится естественная вентиляція, чего не можетъ быть лѣтомъ. Работы должны производиться въ 2 смѣны днемъ и ночью. Если къ устройству колодца будетъ приступлено въ текущемъ мѣсяцѣ и не будетъ остановокъ изъ-за матеріаловъ и рабочихъ, то онъ можетъ быть совершенно оконченъ въ Февралѣ или началѣ Марта будущаго 1891 года.

Въ колодцѣ съ появленіемъ значительнаго притока воды, нужно будетъ установить паровой насосъ системы Блэка, который и будетъ служить для водоснабженія.

Опредѣлимъ силу этаго насоса: положимъ, что насосъ будетъ работать ежедневно 10 часовъ и будетъ подавать на высоту 22 саж. 50000 ведръ воды. Сила насоса N п. л.

N п. л.=0,148. Q. H паровыхъ лошадей см „Водоснабженіе Кеннига“ стр. 255 Q—количество воды потребное поднять на высоту H=22 саж. въ секунду:

$Q=\frac{50000}{10.3600.2,3}=0,6$ куб. фут., слѣдовательно N п. л.=0,148.0,6.154.

N=12 пар. лошадямъ, слѣдовательно 12-сильный насосъ можетъ подать 50000 т. ведръ воды на высоту 22 саж. въ теченіи 10 часовъ ежедневной работы. Паровой котелъ слѣдуетъ пріобрѣсти горизонтальный съ прогарной трубой тоже 12-сильный.

Для помѣщенія котла должно быть теперь сдѣлано временное зданіе, въ которомъ будутъ помѣщаться и рабочіе. Весною же должно быть устроено постоянное каменное зданіе. Съ развитіемъ водоснобженія городу придется пріобрѣсти 2-й насосъ и 2-й котелъ, которые будутъ работать во время ремонта первыхъ.

СМѢТА

на устройство водопроводнаго колодца въ г. Пензѣ.

№№	НАИМЕНОВАНІЕ РАБОТЪ И МАТЕРІАЛОВЪ.	§§ урочнаго положенія.	Количество.	Цѣна.		Сумма.	
				руб.	коп.	руб.	коп.
1	Копка колодца глубиною въ 18 саж. и 4,5×4,5 сѣченія.						
	Горнорабочихъ	33	360	—	80	288	—
	Воротныхъ	—	1220	—	45	549	—
	Итого	—	—	—	—	838	—
2	Крѣпленіе колодца 18 саж.						
	Дубковъ въ $4^1/_2$ арш. × 5 верш. штукъ	—	1000	1	50	1500	—
	Дубковъ въ $6^1/_2$ арш. × 7 верш. штукъ	—	50	2	80	140	—
	Плотниковъ	136 и 138	433,5	—	75	325	12
	Камня штукъ	—	100	—	25	25	—
	Гвозди пуд.	—	3	2	80	8	40
	Дубки (вандруты) $6^1/_2$ арш. 7 верш. штукъ	—	32	2	80	89	60
	Болтовъ $^7/_8$ и 10 верш.	—	50	—	60	30	—
	Горбыли для разшивки штукъ	—	100	—	40	40	—
	Итого	—	—	—	—	2158	12
3	Копка двухъ машинныхъ камеръ						
	Горнорабочихъ	33	44	—	80	35	20
	Воротныхъ	—	88	—	45	39	60
	Итого	—	—	—	—	74	80
4	**Крѣпленіе.**						
	2 машинныхъ камеры. Дубковъ 3 арш. 5 верш. штукъ	—	280	—	90	252	—
	Плотниковъ	§§ 136/188	92	—	75	69	—
	Итого . .	—	—	—	—	321	—
5	Копка галлерей 25 кв саж.	§§ 30					
	Горнорабочихъ	—	150	1	—	150	—
	Тачашниковъ	—	120	—	60	72	—
	Воротныхъ	—	400	—	45	180	—
	Итого . . .	—	—	—	—	402	—

№№	НАИМЕНОВАНІЕ РАБОТЪ И МАТЕРІАЛОВЪ.	§§ урочнаго положенія.	Количество.	Цѣна. руб.	Цѣна. коп.	Сумма. руб.	Сумма. коп.
6	**Крѣпленіе галлерей.**						
	Дубковъ 3 арш. × 5 верш. штукъ	—	200	—	90	180	—
	Сосновыхъ досокъ 7 арш. $1^1/_2$ верш. . .	—	240	1	5	252	—
	Плотниковъ . . . . . (Приготов. дверныхъ окладокъ).	—	70	—	75	52	50
	Плотниковъ . . . . . (Притеска досокъ).	—	40	—	75	30	—
	Спускъ матеріаловъ и установка.						
	Рабочихъ.	—	50	—	60	30	—
	Плотниковъ.	—	60	—	70	42	—
	Итого . . .	—	—	—	—	586	50
7	**Лѣстница.**						
	Дубковъ 4 арш. × 4 верш. штукъ	—	34	1	40	47	60
	Дубковъ $4^1/_2$ арш. × 5 верш. штукъ . . .	—	34	1	50	51	—
	Досокъ дубовыхъ 7 арш. × $1^1/_2$ верш. штукъ	—	30	2	—	60	—
	Гвоздей 2-тесу пудовъ	—	3	2	80	8	40
	Слеги на перила штукъ	—	50	—	40	20	—
	Плотниковъ	192 —	90	—	75	67	50
	Для спуска матеріаловъ Рабочихъ	—	40	—	45	18	—
8	**Освѣщеніе.**	—	—	—	—	25	—
9	Водоотливъ, надзоръ и приспособленія						
	Березовыхъ дровъ куб. саж.	—	40	10	—	400	—
	2 машинистамъ за три мѣсяца по 30 руб. . .	—	6	30	—	180	—
	2 кочегарамъ за 3 мѣс. по 20 р.	—	6	20	—	120	—
	Штейгеру для ночной смѣны за 4 мѣсяца по 40 руб.	—	4	40	—	160	—
	Десятнику за 4 мѣсяца по 25 руб.	—	4	25	—	100	—
	Канаты, блоки, воротъ и проч.	—	—	—	—	200	—
	Непредвиденныхъ расходовъ 5%	—	—	—	—	600	—
	Итого	—	—	—	—	1815	—
	Общая стоимость колодца	—	—	—	—	**6017**	**92**
9	Паровой насосъ, котелъ, инжекторъ и ихъ установка						
	Насосъ Блэка 12 силъ № 8	—	1	1310	—	1310	—
	Котелъ горизонтальный 12 силъ	—	1	2070	—	2070	—
	Инжекторъ Инфлуксъ № 5	—	1	60	—	60	—

№№	НАИМЕНОВАНІЕ РАБОТЪ И МАТЕРІАЛОВЪ.	§§ урочнаго положенія.	Количество.	Цѣна.		Сумма.	
				руб.	коп.	руб.	коп.
	Водоподъемныя трубы 4 дюйм. погон. фут.	—	140	2	—	280	—
	Телескопная пріемная труба 5″ съ сальникомъ	—	1	50	—	50	—
	Паро-приводящія трубы 2″ погон. фут.	—	175	—	68	119	—
	Паро-исходящія трубы $2^1/_2$″ погон. фут.	—	175	—	89	155	75
	Итого . . .	—	—	—	—	4044	75
10	Кирпичное котельное зданіе	§ 412					
	кирпича	—	40/т.	14	—	560	—
	Для фундамента камень штукъ	—	200	—	25	50	—
	На полъ дубовыя балки 9 арш. шт.	—	15	2	—	30	—
	На потолокъ балки соснов. 14 арш. штукъ . .	—	8	4	—	32	—
	На потолокъ и полъ доски 8 арш. $1^1/_2$ в. шт.	—	200	1	5	210	—
	Слегъ штукъ	—	100	—	40	40	—
	На связи желѣза пудовъ . . .	—	15	2	—	30	—
	Гвоздей пудовъ . . .	—	7	2	80	19	60
	Стропильныя затяжки бревна 14 арш. штукъ	—	14	4	—	56	—
	Стропильныя ноги бревна 8 арш. штукъ	—	28	—	60	16	80
	Для обрѣшотки парнику шт	—	200	—	13	26	—
	Кровельнаго желѣза пудовъ . .	—	30	2	70	81	—
	Каменьщиковъ	—	120	—	80	96	—
	Плотниковъ	—	70	—	75	52	50
	Кровельщикамъ за пудъ жел.	—	30	—	30	9	—
	Окна, двери, петли и проч.	—	—	—	—	112	—
	Вмазка котла	—	—	—	—	80	—
	Итого . . .	—	—	—	—	1500	90
11	Зданіе надъ колодцемъ съ желѣзной крышей . .	—	—	—	—	350	—
12	Временное помѣщеніе для рабочихъ	—	—	—	—	200	—
13	Инструменты	—	—	—	—	100	—
14	Инженеру отъ 3500 до 4200	—	—	—	—	3500	—
	Общая стоимость: колодца, машинъ, зданій и проч.	—	—	—	—	**16109**	**57**

По окончаніи постройки колодца слѣдуетъ приступить къ укладкѣ трубъ, постройкѣ водоразборныхъ зданій и проч. Магистральная линія должна идти отъ колодца черезъ Поповку до Никольской горы; на этой послѣдней будетъ устроено зданіе въ 2 саж. высотою съ бакомъ емкостью до 7—8 тысячъ ведеръ. На линіи, идущей отъ колодца до бака, должны быть установлены двѣ вантузы для выдѣленія воздуха изъ трубъ и регуляторъ Голля. Отъ бака пойдетъ водоотводная труба тоже въ 5″ по Никольской улицѣ до Соборной площади здѣсь будетъ устроенъ водоразборный бассейнъ съ непосредственнымъ наполненіемъ бочекъ изъ крановъ. Отъ угла Никольской и Губернаторской улицъ пойдетъ вѣтвь въ 4″ по Средне-Пѣшей улицѣ до площади у Михаила-Архангела; здѣсь тоже будетъ устроена водоразборная будка. По этой линіи противъ городскаго сквера будетъ положенъ, на случай проведенія воды и около думы будетъ устроена труба для ручнаго разбора, и для утоленія жажды прохожихъ.

Кромѣ пожарныхъ крановъ по линіямъ будутъ устроены промывные и створные краны вантузы и проч. приспособленія. Посмотримъ какое количество воды будетъ доставляться при 10 часовой работѣ машины до Соборной площади по трубѣ діаметромъ въ 5″ при разности горизонтовъ въ 140′ на разстояніи 407 саж.=2849 фут.

На каждые 1000 фут. полагается потеря въ напорѣ при 5″ трубѣ 26,57 фут. (см. Кенига стр. 60). Слѣдовательно на 3 тысячи футъ потеря будетъ 79,71 ф. вычтя изъ 140′—79,71′ получимъ запасъ въ напорѣ 60,29′ при напорѣ 79,71′ въ секунду доставляется 0,4 куб. ф. воды=46000 ведеръ въ 10 часовъ, а при напорѣ въ 140 ф. количество воды опредѣлится въ слѣдующей пропорціи: $\times:46000=140:80$

$\times=80000$ ведеръ.

Слѣдовательно въ 10 часовъ къ Соборной площади доставится 80000 ведеръ воды, а въ 20 часовъ—160000.

Изъ этого видно, что магистральная линія въ 5″ діаметромъ вполнѣ удовлетворяетъ требованіямъ водоснабженія.

СМѢТА.

Магистральная линія отъ колодца до Соборной площади, длиною=940 саж.

НАИМЕНОВАНІЕ РАБОТЪ И МАТЕРІАЛОВЪ.	Количество.	Цѣна въ Петербургѣ.		СУММА.	
		руб.	коп.	руб.	коп.
Чугунныхъ трубъ въ 5″ погонныхъ саж.	940	6	73	6326	20
Пожарныхъ крановъ	8	10	—	80	—
Тройниковъ 5′×5′×2½″	8	13	—	104	—
Колѣнъ въ 5″ и 90°	5	9	—	45	—
Створныхъ крановъ въ 5″	5	40	—	200	—
Промывныхъ крановъ	3	25	—	75	—
Тройниковъ къ нимъ	3	13	—	39	—
Вантузы	2	25	—	50	—
Дубовые колодцы для пожарныхъ, створныхъ промывныхъ крановъ и вантузовъ	15	15	—	225	—
Чугунныхъ крышекъ со стульями	15	20	—	300	—
Доставка трубъ и проч. пуд.	4000	-	40	1600	—
Свинцу пуд.	120	3	—	360	—
Веревокъ пуд.	20	3	—	60	—
Копка канавы	940	1	—	940	—
Подноска и укладка труб., поденныхъ	800	—	50	400	—
Копка ямокъ подъ раструбы, поденныхъ	200	—	50	100	—
Слесарей	200	1	—	200	—
Временные переѣзды	—	—	—	50	—
Крѣпленіе канавы	—	—	—	50	—
Инструменты	—	—	—	60	—
Водоотливъ	—	—	—	150	—
Итого	—	—	—		
Вѣтвь къ Михаило-Архангелу 450 саж. и на хлѣбную площадь 550 саж.					
(Черныхъ), Чугунныхъ трубъ въ 4″ п. с.	1000	5	63	5630	—
Пожарныхъ крановъ	20	10	—	200	—
Тройниковъ для нихъ	20	11	—	220	—

НАИМЕНОВАНІЕ РАБОТЪ И МАТЕРІАЛОВЪ.	Количество.	Цѣна въ Петербургѣ. руб.	коп.	СУММА. руб.	коп.
Тройниковъ (для нихъ) 5×5×4.	2	12	—	24	—
Колѣнъ.	4	8	—	32	—
Створныхъ крановъ	7	35	—	245	—
Промывныхъ крановъ	5	25	—	125	—
Вантузы	2	25	—	50	—
Колодцевъ.	30	15	—	450	—
Крышекъ чугунныхъ.	30	20	—	600	—
Доставка трубъ пуд.	3000	—	40	1200	—
Свинецъ пуд.	120	3	—	360	—
Веревокъ пуд. . . .	15	3	—	45	—
Копка канавы погон. саж.	1000	1	—	1000	—
Подноска и укладкла трубъ, поденныхъ	600	—	50	300	—
Копка ямокъ подъ раструбы, поденныхъ	150	—	50	75	—
Слесарей дней . . .	300	1	—	300	—
Временные переѣзды	—	—	—	100	—
Инструменты	—	—	—	30	—
Водоотливъ.	—	—	—	100	—
Итого	—	—	—	11101	—
Зданіе съ банкомъ на Никольской	—	—	—	3000	—
Водоразборныя будки	3	1000	—	3000	—
Инженеру	—	—	—	3500	—
Общая стоимость сѣти и зданій **32.115 руб. 20 коп.**					
Запасная машина съ котломъ и ихъ установка	—	—	—	4044	—
Стоимость всего водопровода 52.268 руб. 77 коп.					

Горный Инженеръ А. Фейгинъ.

Пензенская обл. Библиотека им. М. Ю. Лермонтова Областная книгохранилище

6-го Октября 1890 года.
Г. Пенза.

РАСХОДЫ ПО ЭКСПЛОАТАЦІИ ВОДОПРОВОДА

ВЪ Г. ПЕНЗѢ.

Дровъ 200 кв. саж. по 8 руб.	1600 руб.
Олеонафту 12 пуд.	24 руб.
Сала 12 пуд.	72 руб.
Вареннаго масла 2 пуд.	12 руб.
Сурика 2 пуд.	12 руб.
Трапокъ 3 пуда	12 руб.
Бичевокъ 2 пуда	10 руб.
Освѣщеніе 50 пуд. керос.	50 руб.
Отопленіе 4 будокъ	32 руб.
Машинисту	360 руб.
2 кочегарамъ	480 руб.
1 слесарю	300 руб.
Сторожу при будкахъ	180 руб.
Сторожу при главномъ бакѣ	180 руб.
Ремонтъ машинъ, котловъ, сѣти и будокъ	600 руб.
Итого	3924 руб.

Общій расходъ 4000 руб. сер. въ годъ.

А. Фейгинъ.

ПЕЧАТАНО СЪ РАЗРѢШ. НАЧАЛЬСТВА.

ПЕНЗА. ГУБЕРНСКАЯ ТИПОГРАФІЯ.